

# 水 安 全 計 画

平成30年1月改正

海部南部水道企業団



## 目 次

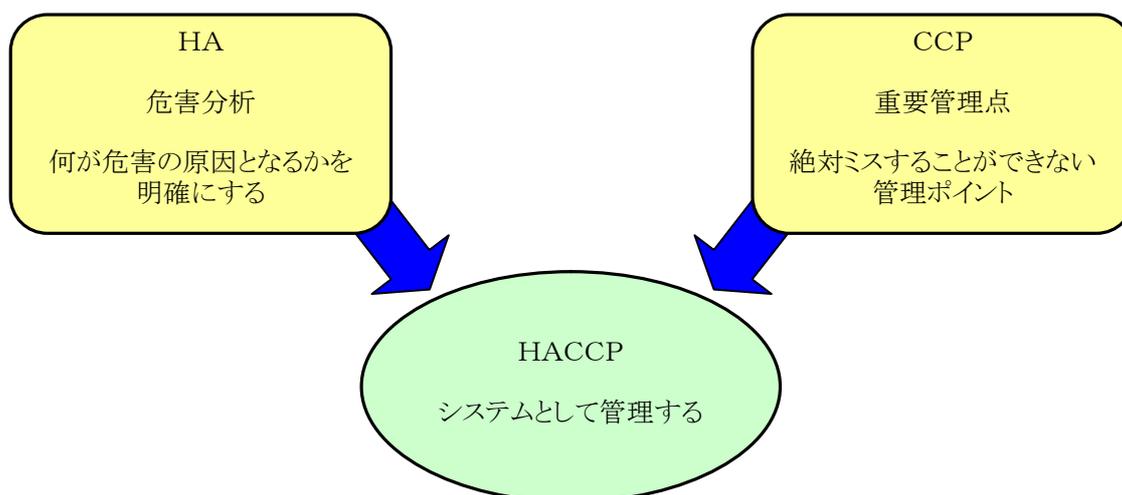
水安全計画とは	1
1. 水安全計画策定・推進チームの編成	2
2. 水道システムの把握	3
2. 1 水道システムの概要	3
2. 2 フローチャート	4
2. 3 配水場～給水栓の各種情報	5
3. 危害分析	15
3. 1 危害抽出	15
3. 2 リスクレベルの設定	18
4. 管理措置の設定	19
4. 1 管理措置の設定	19
4. 2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定	23
4. 3 管理措置及び監視方法の評価	24
5. 対応方法の設定	25
5. 1 管理基準を逸脱した場合の対応	25
5. 2 緊急時の対応	26
5. 3 運転管理マニュアル	27
6. 文書と記録の管理	28
7. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証	29
8. レビュー	31
9. 支援プログラム	32

## 水安全計画とは

我が国の水道は、原水の水質状況に応じて整備された浄水施設と適切な運転管理また定期的な水質検査等によって清浄な水の供給が確保されている。しかし、水道水の水質基準項目数に比べ常時監視可能なものは少なく、定期点検等の手分析により結果を得る場合はそれなりの時間を費やすなどの限界がある。このため、日々供給している水の安全性を一層高いレベルで確保するためには、水質検査以外の措置を講ずる必要がある。

安全に関して、食品業界では **HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)**手法による管理が導入され安全性の向上が図られている。この手法は、原料入荷から製品出荷までのあらゆる工程において「何が危害の原因となるのか」を明確にするとともに、危害の原因を排除するための重要管理点（工程）を重点的かつ継続的に監視することで衛生管理を行うものである。

水道分野においても、水源から給水栓に至る全ての段階において包括的な危害評価と危害管理を行うことが安全な飲料水を常時供給し続けるために有効であることから、この手法の考え方を導入した水道システム管理が水安全計画である。



## 1. 水安全計画策定・推進チームの編成

構成員及びその役割を以下に示す。

構成員	主 な 役 割
配水課長	リーダー、全体総括
主幹	サブリーダー、全体総括補助
管理係長	配水・給水での危害原因事象の抽出、危害分析、管理措置の設定など。
配水係長	配水・給水における設備及び水質の危害原因事象の抽出、危害分析、管理措置の設定など。
担当職員 (委託先も含む)	水安全計画を策定・推進する上での補助的な役割を担う。

## 2. 水道システムの把握

### 2. 1 水道システムの概要

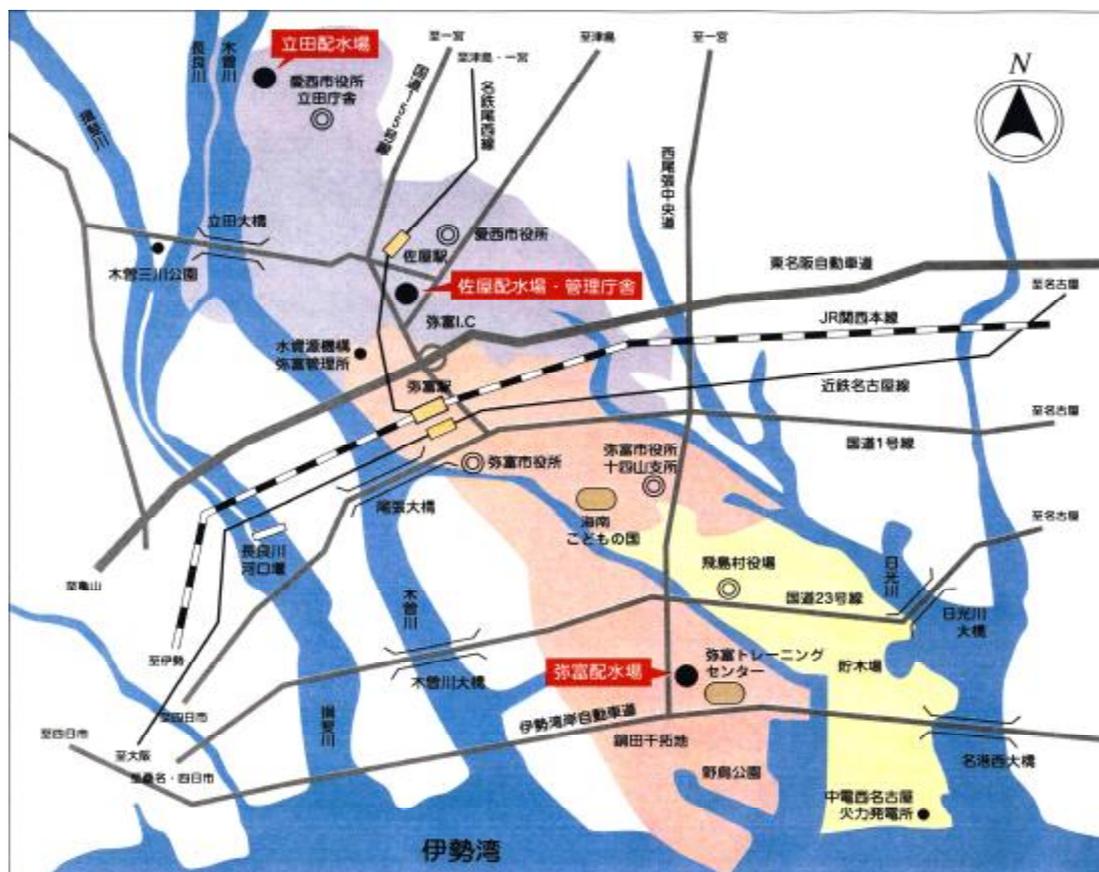


図 2-1 給水区域図

表 2-1 配水場情報

施設名	所在地	敷地面積	(受)配水池容量
立田受水場	愛西市早尾町西立切 29-1	4,805 m <sup>2</sup>	7,700 m <sup>3</sup>
立田配水場	愛西市早尾町西立切 80	4,523 m <sup>2</sup>	2,300 m <sup>3</sup>
佐屋配水場	愛西市西條町大池 180	12,044 m <sup>2</sup>	14,705 m <sup>3</sup>
弥富配水場	弥富市駒野町 2	37,501 m <sup>2</sup>	23,170 m <sup>3</sup>

## 2. 2 詳細フローチャート

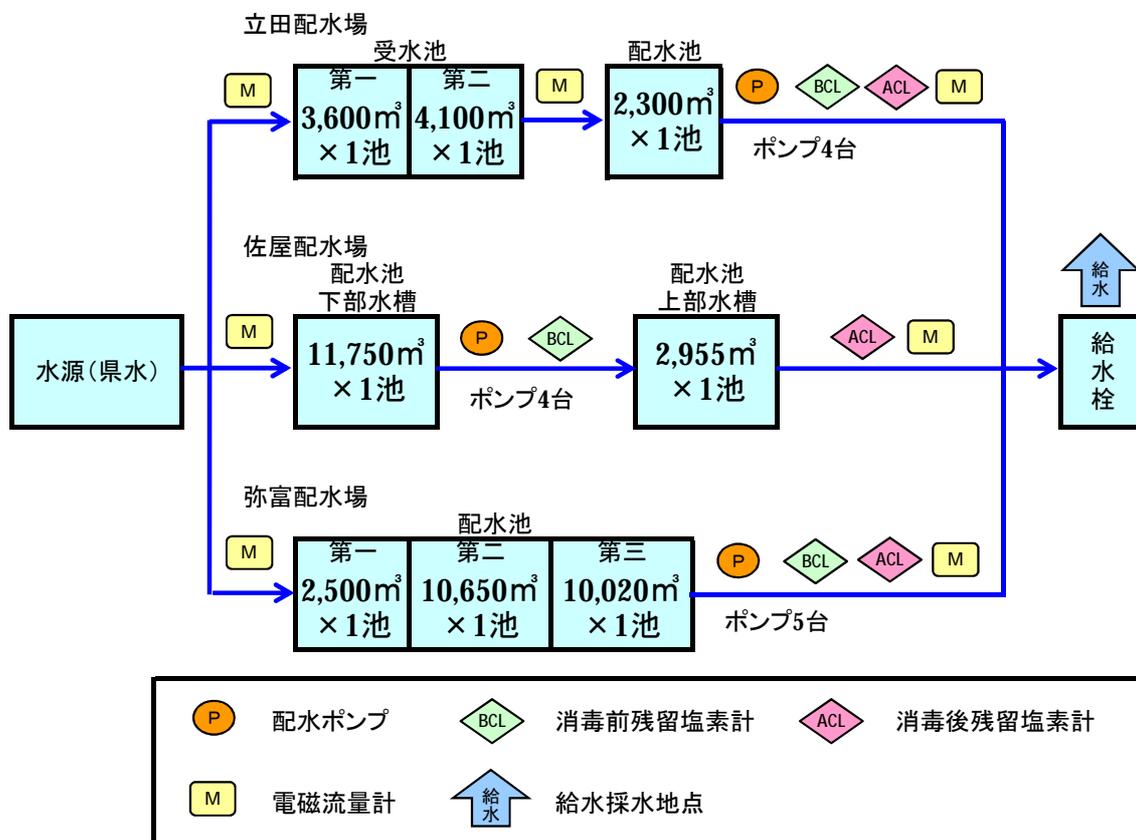


図 2-2 水源～給水栓までの詳細フロー

## 2. 3 配水場～給水栓の各種情報

### 1) 配水場

#### (1) 配水処理方式

配水処理方式は塩素消毒のみであり、施設処理能力は以下の通りである。

表 2-2 各配水場別配水能力

配水場名	公称施設能力
立田配水場	12,500 m <sup>3</sup> /日
佐屋配水場	16,900
弥富配水場	30,000
合計	59,400

#### (2) 薬品

薬品は次亜塩素酸ナトリウムのみを使用しており、その仕様及び貯蔵槽諸元などを表 2-3 に示す。次亜塩素酸ナトリウムの注入率は佐屋配水場が自動設定方式であり、立田及び弥富配水場は佐屋配水場中央管理室 (LCD) から変更可能なシステムとなっている。

表 2-3 次亜塩素酸ナトリウム関連情報

注入場所	有効塩素濃度又は濃度 (%)	貯蔵槽材質	貯蔵槽容量 (ℓ)	貯蔵槽製造年	1 回当の受入量(ℓ)	納入周期(日)	注入ポンプ容量 (ml/min)	注入ポンプ
立田配水場	12	PE+SUS	2,000ℓ	H21.3	500	40	7.2~72	2
		PVC	200ℓ					
佐屋配水場		PE+SUS	2,000ℓ	H15.1	600	20	6.4~64	2
		PVC	200ℓ					
弥富配水場		FRP+PVC	2,000ℓ	H19.3	800	20	7.2~72	2
		PVC	200ℓ					

(3) モニタリング機器類

主なモニタリング機器類を次に示す。

- ・ 残留塩素計
- ・ 水位計
- ・ 電磁流量計

各仕様を表 2-4 に、保守点検内容及び点検回数を表 2-5 に示す。

表 2-4 計器類仕様

機器名称	施設名	施設名称	測定範囲	単位	方式	製造年	
残留塩素計	立田配水場	配水本管	消毒前	0~2.0	mg/l	無試薬	2008.7
			消毒後	0~2.0	mg/l	無試薬	2008.7
	佐屋配水場	配水本管	消毒前	0~1.0	mg/l	無試薬	2001.10
			消毒後	0~2.0	mg/l	無試薬	2003.5
	弥富配水場	配水本管	消毒前	0~2.0	mg/l	無試薬	2006.2
			消毒後	0~2.0	mg/l	無試薬	2007.1
水位計	立田受水場	第1受水池		0~6.0	m	投込式	2009.2
		第2受水池		0~6.0	m	投込式	2003.2
	立田配水場	配水池	1	0~5.0	m	投込式	2008.7
			2	0~5.0	m	投込式	2017.3
		ポンプ井	1	0~5.0	m	投込式	2015.3
			2	0~5.0	m	投込式	2013.1
	佐屋配水場	内部水槽		0~10.0	m	差圧式	2010.1
		外部水槽		0~10.0	m	差圧式	2010.1
		高架水槽		0~20.0	m	差圧式	2010.1
	弥富配水場	第1配水池		0~3.0	m	投込式	2004.11
		第2配水池	1	0~3.0	m	投込式	2005.11
			2	0~3.0	m	投込式	1998.11
		第3配水池	1	0~3.0	m	投込式	2000.11
			2	0~3.0	m	投込式	2000.11
		ポンプ井	1	-1~4.0	m	投込式	2005.11
2	-1~4.0		m	投込式	1998.11		
流量計	立田配水場		0~1500	m <sup>3</sup> /h	電磁式	1997.10	
	佐屋配水場		0~1500	m <sup>3</sup> /h	電磁式	2011.11	
	弥富配水場	南水系	0~1200	m <sup>3</sup> /h	電磁式	2006.1	
		名港系	0~2000	m <sup>3</sup> /h	電磁式	2006.1	

表 2-5 モニタリング機器の保守点検内容及び点検回数

機器名		保守点検内容	回数	備考
無試葉 残留塩素計	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運転状態確認</li> <li>・ 消耗部品等取替</li> <li>・ ループ確認</li> <li>・ 各部点検清掃及び動作確認</li> </ul>	1回/年	
	校正作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ゼロ、測定値校正</li> <li>・ 分析部点検</li> </ul>	日常点検時	
水位計	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各部点検清掃及び動作確認</li> </ul>	1回/年	
電磁流量計		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各部外観点検</li> <li>・ 変換器特性試験</li> <li>・ 測定値校正</li> <li>・ 各部電圧測定</li> <li>・ 絶縁抵抗等測定</li> <li>・ 動作確認</li> <li>・ ループ確認</li> </ul>	1回/年	

(4) 配水ポンプ

配水ポンプの設備概要を表 2-6 に示す。

表 2-6 設備概要

施設名	ポンプ						
	設備名称	口径 (mm)	揚程 (m)	吐出量 (m <sup>3</sup> /min)	容量 (kW)	製造年	
立田配水場	1号	可変速	200×150	50	3.2	45	2008
	2号		200×150	50	3.2	45	2008
	3号		200×150	50	3.2	45	2008
	4号	定速	200×150	50	3.2	45	2008
佐屋配水場	1号	可変速	250×200	50	8.1	90	1991
	2号		250×200	50	8.1	90	1991
	3号		250×200	50	8.1	90	1991
	4号		250×200	50	8.1	90	1991
弥富配水場	1号	可変速	250×200	50	6.85	90	2006
	2号		250×200	50	6.85	90	2006
	3号		250×200	50	6.85	90	2006
	4号	定速	250×200	50	6.85	90	2006
	5号		250×200	50	6.85	90	2006

(5) 設備関係のメンテナンス

- ・配水場の点検：毎日実施
- ・計装設備、薬注設備、流量計等の点検：年1回
- ・電気設備、自家発電設備の点検：月1回

(6) 水質

水質は、各配水場及び給水栓の測定結果について、平成**25**年度～平成**28**年度の**4**年間のデータを収集した。結果を表**2-7**～**2-10**に示す。

表2-7 H25年度水質測定結果

水質基準項目	基準値	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
大腸菌	不検出	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
シス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩素酸	0.6 mg/L以下	<0.06	0.07	0.07	0.07	0.06
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
クロロホルム	0.06 mg/L以下	0.018	0.016	0.021	0.015	0.019
ジクロロ酢酸	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	0.005	0.005	<0.004
ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
臭素酸	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	0.023	0.021	0.026	0.020	0.024
トリクロロ酢酸	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ブロモジクロロメタン	0.03 mg/L以下	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
ブロモホルム	0.09 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
銅及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	8.2	9.6	9.5	9.0	9.0
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩化物イオン	200 mg/L以下	5.9	6.7	6.6	6.5	6.6
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	19	21	21	21	21
蒸発残留物	500 mg/L以下	52	58	54	56	64
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ジオスミン	0.00001 mg/L以下	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
フェノール類	0.005 mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
pH値	5.8以上8.6以下	7.3	7.5	7.3	7.5	7.4
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	5 度以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
濁度	2 度以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表2-8 H26年度水質測定結果

水質基準項目	基準値	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
大腸菌	不検出	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
亜硝酸態窒素	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	0.09	0.07	0.10	0.06	0.10
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
シス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩素酸	0.6 mg/L以下	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
クロロホルム	0.06 mg/L以下	0.021	0.019	0.020	0.017	0.020
ジクロロ酢酸	0.04 mg/L以下	0.006	0.006	0.006	0.013	<0.004
ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
臭素酸	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	0.025	0.023	0.024	0.021	0.025
トリクロロ酢酸	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ブロモジクロロメタン	0.03 mg/L以下	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005
ブロモホルム	0.09 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06
銅及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	7.6	7.1	7.3	6.9	7.2
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
塩化物イオン	200 mg/L以下	5.6	5.0	6.4	5.0	6.4
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	20	21	19	19	20
蒸発残留物	500 mg/L以下	49	45	43	42	42
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ジェオスミン	0.00001 mg/L以下	0.000002	0.000002	0.000001	0.000002	0.000002
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	0.000002	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
フェノール類	0.005 mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7
pH値	5.8以上8.6以下	7.4	7.4	7.3	7.4	7.4
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	5 度以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0
濁度	2 度以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表2-9 H27年度水質測定結果

水質基準項目	基準値	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
大腸菌	不検出	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
亜硝酸態窒素	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	0.07	0.12	0.08	0.12	0.07
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
ジス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩素酸	0.6 mg/L以下	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
クロロホルム	0.06 mg/L以下	0.016	0.018	0.019	0.017	0.021
ジクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	0.009	0.006	0.008	0.008	0.003
ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
臭素酸	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	0.019	0.022	0.023	0.021	0.025
トリクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	0.01	0.008	0.01	0.007	0.01
ブロモジクロロメタン	0.03 mg/L以下	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004
ブロモホルム	0.09 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	<0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
銅及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	5.5	6.6	6.5	6.6	6.7
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩化物イオン	200 mg/L以下	4.5	5.4	5.5	5.5	5.7
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	16	19	19	19	20
蒸発残留物	500 mg/L以下	35	55	50	47	48
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ジオスミン	0.00001 mg/L以下	<0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
フェノール類	0.005 mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
pH値	5.8以上8.6以下	7.3	7.6	7.4	7.4	7.5
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	5 度以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
濁度	2 度以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表2-10 H28年度水質測定結果

水質基準項目	基準値	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず	検出されず
大腸菌	不検出	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
亜硝酸態窒素	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
トリス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩素酸	0.6 mg/L以下	<0.06	0.08	0.07	0.08	0.06
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
クロロホルム	0.06 mg/L以下	0.018	0.019	0.031	0.018	0.032
ジクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	<0.003	0.003	0.004	<0.003	<0.003
ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
臭素酸	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	0.022	0.023	0.036	0.022	0.037
トリクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	0.014	0.012	0.016	0.011	0.016
プロモジクロロメタン	0.03 mg/L以下	0.004	0.004	0.005	0.004	0.005
プロモホルム	0.09 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.05
銅及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	5.2	5.7	5.8	6.0	5.7
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩化物イオン	200 mg/L以下	5.2	5.4	5.6	5.4	5.7
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	20	19	16	19	17
蒸発残留物	500 mg/L以下	42	40	52	41	30
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ジェオスミン	0.00001 mg/L以下	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
フェノール類	0.005 mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
pH値	5.8以上8.6以下	7.4	7.4	7.2	7.3	7.3
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	5 度以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7
濁度	2 度以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

2) 給水栓

配水系統を図 2-3 及び 2-4 に示す。この配水地域の給水人口は **87,204** 人（H29.3 現在）で、受水槽件数は **358** 件（H29.3 現在）で、工業用水の給水事業は実施していない。

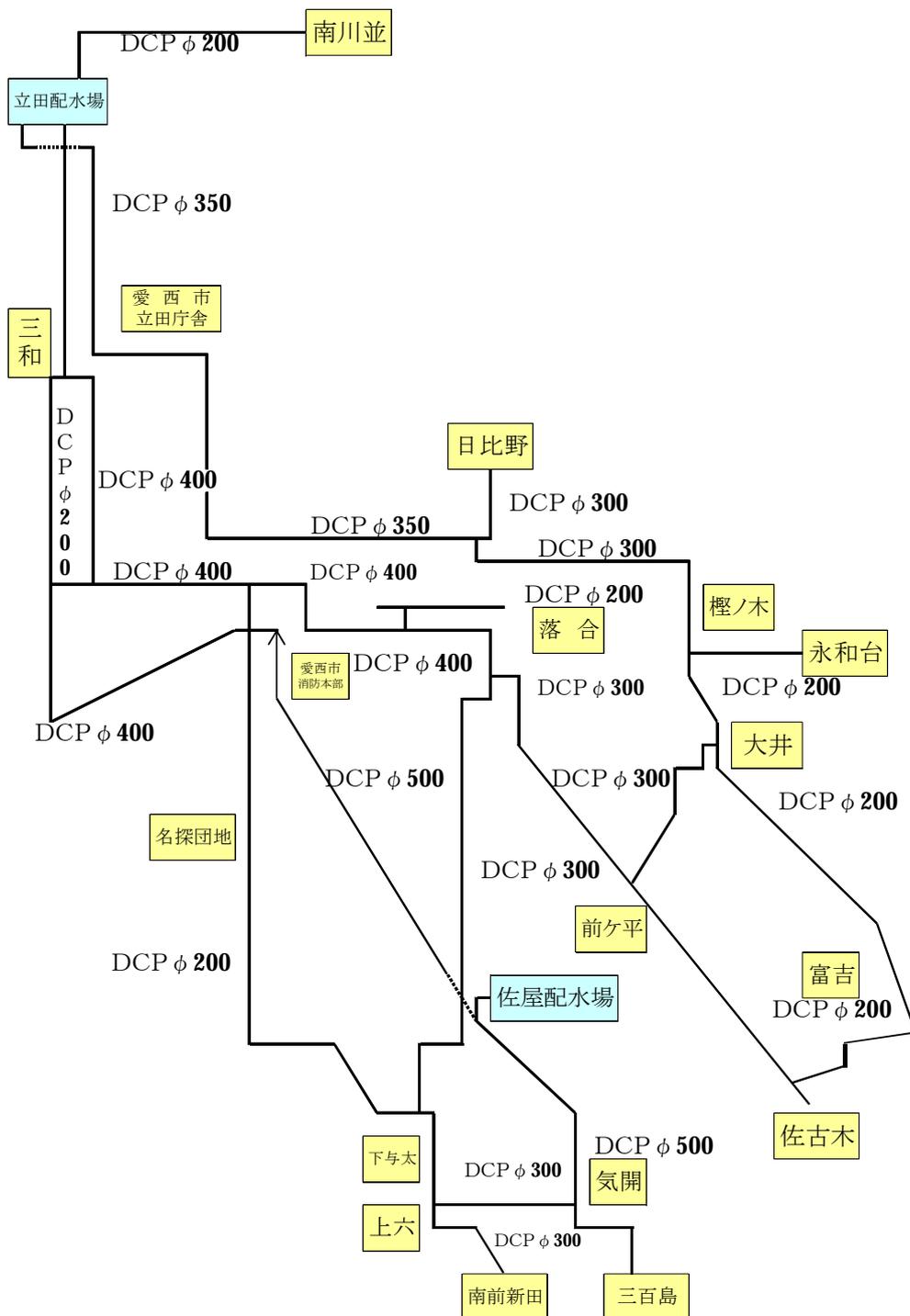


図 2-3 北部地区主要配管図

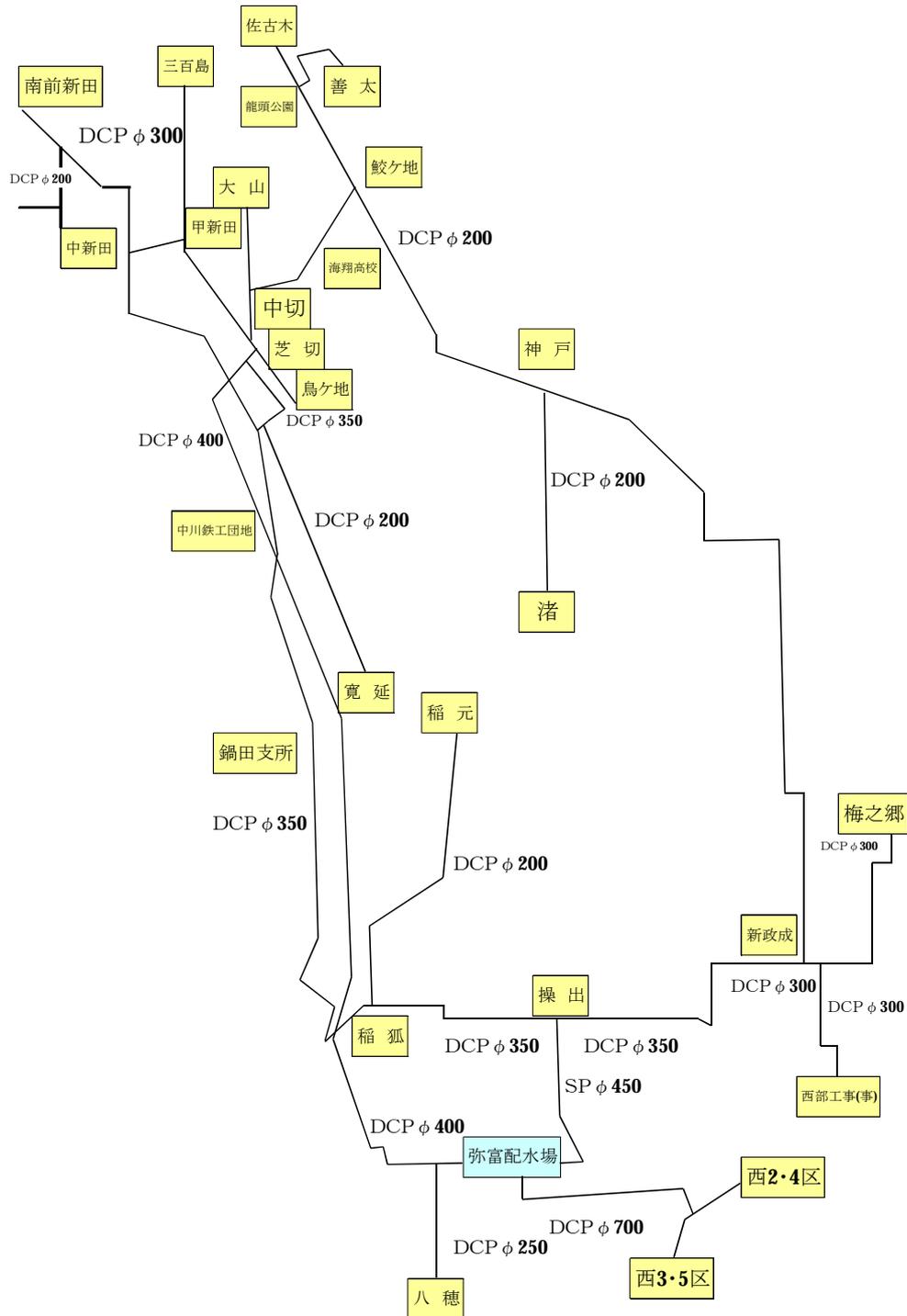


図 2-4 南部地区主要配管図

### 3. 危害分析

#### 3. 1 危害抽出

収集した資料から 3 配水場の水道システムで想定される危害原因事象を抽出する。まず水質に関し、当企業団は県水（浄水）100%受水であることから①浄水場の値②受水地点（配水場入口）③各給水地点の測定結果の基準値との比較により、水質特性から想定される危害原因事象の抽出を行う。

水質基準項目の平成 26 年度～平成 28 年度の 3 ヶ年の水質測定結果の最大値を表 3-2 に、水質基準値に対する割合を表 3-3 に示す。表中で水質基準値の 10%～30%を青色、31%～60%を黄色、61%～100%を赤色で網掛けをした。

水質基準値を超過した項目はないが、大藤保育所と共同防災協議会ではクロロホルムが 63%と 67%、トリクロロ酢酸が 73%と 78%と高くなっている。これらの地点は弥富配水場の給水区域であり、南部の末端地区での残留塩素を確保するために配水場での塩素の注入量が増えたため、副生成物であるクロロホルム及びトリクロロ酢酸が増加したものと思われる。

また、ヒアリングにより配水場運転の中で経験している危害原因事象の抽出をし、次表にまとめた。

表 3-1 発生箇所別の危害原因事象

発生箇所		危害原因事象
配 水	配水池	モニタリング機器異常
	配水管	腐食、赤水、黒水
給 水	給水管	クロスコネクション、残留塩素不足、消毒副生成物増加
貯水槽水道		人為的毒物投入、残留塩素不足、消毒副生成物増加

表3-2 水質測定結果の最大値

平成26年度～平成28年度

水質基準項目	基準値	尾張西部 浄水場	立田 供給点	佐屋 供給点	弥富 供給点	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大腸菌	不検出	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
亜硝酸態窒素	0.04 mg/L以下	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	0.40	0.34	0.35	0.40	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	0.11	0.11	0.11	0.11	0.09	0.12	0.10	0.12	0.10
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
シス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ベンゼン	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
塩素酸	0.6 mg/L以下	0.11	0.08	0.09	0.09	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
クロロホルム	0.06 mg/L以下	0.023	0.014	0.018	0.019	0.032	0.030	0.044	0.028	0.047
ジクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	0.017	0.008	0.013	0.011	0.009	0.008	0.008	0.013	0.003
ジブロモクロロメタン	0.1 mg/L以下	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
臭素酸	0.01 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	0.027	0.019	0.023	0.026	0.039	0.038	0.051	0.037	0.056
トリクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	0.013	0.009	0.010	0.011	0.014	0.012	0.019	0.011	0.020
ブロモジクロロメタン	0.03 mg/L以下	0.005	0.005	0.006	0.006	0.009	0.008	0.007	0.008	0.008
ブロモホルム	0.09 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	0.06	0.05	0.05	0.04	0.07	0.08	0.06	0.06	0.05
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.01	<0.01	0.1
銅及びその化合物	1 mg/L以下	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	9.3	9.0	9.0	9.2	7.6	7.1	7.3	6.9	7.2
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
塩化物イオン	200 mg/L以下	8.1	8.2	8.1	8.0	9.5	7.9	8.4	7.7	8.3
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	26.9	23	26.3	27.7	20	21	19	19	20
蒸発残留物	500 mg/L以下	69	61	67	68	49	55	52	47	48
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ジェオスミン	0.00001 mg/L以下	0.000004	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000002	0.000003	0.000002	0.000002
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000002	<0.000001	<0.000001	<0.000001	<0.000001
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
フェノール類	0.005 mg/L以下	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8
pH値	5.8以上8.6以下	7.4	7.5	7.5	7.4	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7
味	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし	異常なし
色度	5 度 以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	0.7	<0.5	1.8
濁度	2 度 以下	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1

表3-3 水質測定結果の最大値の基準値との比較

平成26年度～平成28年度

水質基準項目	基準値	尾張西部 浄水場	立田 供給点	佐屋 供給点	弥富 供給点	船頭平 開門公園	佐屋苑	大藤 保育所	十四山 保育所	共同防災 協議会
一般細菌	100 個/mL以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
大腸菌	不検出	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
カドミウム及びその化合物	0.003 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
水銀及びその化合物	0.0005 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
セレン及びその化合物	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
鉛及びその化合物	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ヒ素及びその化合物	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
六価クロム化合物	0.05 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
亜硝酸態窒素	0.04 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10 mg/L以下	4%	3%	4%	4%	3%	2%	3%	2%	3%
フッ素及びその化合物	0.8 mg/L以下	14%	14%	14%	14%	11%	15%	13%	15%	13%
ホウ素及びその化合物	1 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
四塩化炭素	0.002 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
トランス-1,2-ジクロロエチレン 及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ジクロロメタン	0.02 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
トリクロロエチレン	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ベンゼン	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
塩素酸	0.6 mg/L以下	18%	13%	15%	15%	22%	20%	20%	20%	20%
クロロ酢酸	0.02 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
クロロホルム	0.06 mg/L以下	38%	23%	30%	32%	53%	50%	73%	47%	78%
ジクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	57%	27%	43%	37%	30%	27%	27%	43%	10%
ジブromクロロメタン	0.1 mg/L以下	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%
臭素酸	0.01 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
総トリハロメタン	0.1 mg/L以下	27%	19%	23%	26%	39%	38%	51%	37%	56%
トリクロロ酢酸	0.03 mg/L以下	43%	30%	33%	37%	47%	40%	63%	37%	67%
ブromジクロロメタン	0.03 mg/L以下	17%	17%	20%	20%	30%	27%	23%	27%	27%
ブromホルム	0.09 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ホルムアルデヒド	0.08 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
亜鉛及びその化合物	1 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
アルミニウム及びその化合物	0.2 mg/L以下	30%	25%	25%	20%	35%	40%	30%	30%	25%
鉄及びその化合物	0.3 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	7%	3%	3%	0%	33%
銅及びその化合物	1 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ナトリウム及びその化合物	200 mg/L以下	5%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	3%	4%
マンガン及びその化合物	0.05 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
塩化物イオン	200 mg/L以下	4%	4%	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	300 mg/L以下	9%	8%	9%	9%	7%	7%	6%	6%	7%
蒸発残留物	500 mg/L以下	14%	12%	13%	14%	10%	11%	10%	9%	10%
陰イオン界面活性剤	0.2 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ジェオスミン	0.00001 mg/L以下	40%	30%	30%	30%	30%	20%	30%	20%	20%
2-メチルイソボルネオール	0.00001 mg/L以下	10%	10%	10%	10%	20%	0%	0%	0%	0%
非イオン界面活性剤	0.02 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
フェノール類	0.005 mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
有機物（全有機炭素（TOC）の量）	3 mg/L以下	30%	27%	27%	27%	30%	30%	27%	30%	27%
pH値	5.8以上8.6以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
味	異常でないこと	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
臭気	異常でないこと	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
色度	5 度 以下	0%	0%	0%	0%	12%	0%	14%	0%	36%
濁度	2 度 以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%

### 3. 2 リスクレベルの設定

リスクレベルの設定に当たっては、先ず発生頻度について経験的判断や水質測定結果をもとに5段階（表3-4）に分類し、次に影響程度についても5段階（表3-5）に分類しリスクレベル設定マトリックス（表3-6）を作成した。

その後、リスクレベルの確定は、表3-6により設定されたレベルについて、施設・水質の実際の管理内容等に基づく経験的判断も加えて実施した。

危害原因事象別の発生頻度、影響程度によるリスクレベルの設定結果を表4-4に示す。

次亜塩素酸ナトリウムの「貯留日数大」は、有効塩素の低下（残留塩素）や塩素酸の増加等に伴う。特に、塩素酸については夏期高温時、次亜塩素酸ナトリウム最大注入率の関係から水質基準等を超過することが懸念される。このため、発生頻度「B」、影響程度を「b」、リスクレベル「1」とした。

表 3-4 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3～10年に1回
C	やや起こる	1～3年に1回
D	起こりやすい	数ヶ月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

表 3-5 影響程度の分類

分類	内容	説明
a	取るに足らない	利用上の支障はない。
b	考慮を要す	利用上の支障があり、多くの人々が不満を感じるが、ほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには至らない。
c	やや重大	利用上の支障があり別の飲料水を求める。
d	重大	健康上の影響が現れるおそれがある。
e	甚大	致命的影響が現れるおそれがある。

表 3-6 リスクレベル設定マトリックス

				危害原因事象の影響程度				
				取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
				a	b	c	d	e
危害原因事象の発生頻度	頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	1回/1~3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/3~10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

#### 4. 管理措置の設定

##### 4. 1 管理措置の設定

前章で抽出した危害原因事象に対して、現状の水道システムにおける管理措置及び監視方法を整理した。管理措置の内容は表 4-1、監視方法の分類及び番号は表 4-2、監視計器の略記号は表 4-3 によった。

結果は、危害原因事象、管理措置及び監視方法とともに表 4-4 に示した。この表では最上段に処理プロセスを示しており、個々のプロセスの下には管理措置、矢印 (→) の下には監視方法を示した。

表 4-1 管理措置の内容

分類	管理措置
予防	水質調査
	施設の予防保全 (点検・補修等)
	設備の予防保全 (点検・補修等)
	給水栓・貯水槽における情報提供
処理	塩素処理

表 4-2 監視方法の分類

監視方法	番号
なし	0
現場等の確認	1
実施の記録	2
手分析	3
計器による連続分析（代替項目）	4
計器による連続分析（直接項目）	5
手分析（代替項目）	6

表 4-3 監視計器と略記号

計器の名称	略記号
残留塩素計	R
水位計	S
濁度計	T
次亜タンク液位計	R T
圧力計	P R

表 4-4 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	水質番号	発生頻度	影響程度	リスクレベル	管理措置の有無	監視方法の種類	浄水	配水池	薬品	薬品	薬品	計装設備	給配	給配	貯水
	箇所	種別									池	次亜塩素酸ナトリウム	場内管路関係	共通事項	配水管	給水	槽水		
1	浄水	配水池	水量異常による水位低下	水量	305	A	d	2	有	5	記録	S							
2	浄水	配水池	後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	残留塩素	001	E	d	5	有	5	手分析	R						R	
3	浄水	配水池	後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	一般細菌	101	A	c	1	有	3									手分析
4	浄水	配水池	後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	大腸菌	102	A	c	1	有	2									手分析
5	浄水	配水池	清掃不足に伴う砂等の流出	異物	304	A	a	1	有	1									情報提供
6	浄水	配水池	長期使用による劣化	異物	304	A	a	1	有	2	点検								情報提供
7	浄水	配水池	流量変動による沈積物流出	濁度	151	A	a	1	有	1									情報提供
8	浄水	配水池	劣化による内面塗装剥離	異物	304	A	a	1	有	1	点検								情報提供
9	浄水	配水池	開口部からの小動物侵入	異物	304	A	a	1	有	1	点検								情報提供
10	浄水	その他	工事に伴う薬剤漏出(塗料など)	臭味	148	A	a	1	有	1									情報提供
11	浄水	その他	資器材からの漏出	臭味	148	A	a	1	有	1									情報提供
12	薬品	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	残留塩素	001	C	b	1	有	3									手分析
13	薬品	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	塩素酸	121	B	b	1	有	3									手分析
14	薬品	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	臭素酸	126	B	b	1	有	3									手分析
15	薬品	場内管路関係	工事、車両による場内配管破損	濁度	151	A	c	1	有	1			点検	手分析					
16	薬品	場内管路関係	工事による濁水混入	濁度	151	A	c	1	有	1			点検	手分析					
17	薬品	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがい)	残留塩素	001	A	c	1	有	1				点検					手分析
18	薬品	共通事項	薬品受入れミス(仕様外)	残留塩素	001	A	c	1	有	2				点検					手分析
19	薬品	共通事項	気象による薬品凍結	残留塩素	001	A	b	1	有	5				点検					手分析
20	薬品	共通事項	注入管の目詰り(エアロック)	残留塩素	001	D	b	3	有	5				点検					点検
21	薬品	共通事項	注入管の目詰り(スケール付着)	残留塩素	001	B	b	1	有	1				点検					点検
22	薬品	共通事項	劣化による注入管破損	残留塩素	001	A	d	2	有	1				点検					点検
23	薬品	共通事項	工事、搬入による注入管破損	残留塩素	001	A	d	2	有	1				点検					点検
24	計装設備	--	モニタリング機器異常	残留塩素	001	C	c	3	有	5							R		
25	計装設備	--	工事による停電	その他(施設停止・水量)	400	A	c	1	有	1									手分析
26	計装設備	--	落雷による停電	その他(機器停止)	400	C	d	4	有	5									手分析
27	計装設備	--	スケール、異物、生物膜によるアップリック管の目詰り	その他(機器異常)	400	C	b	1	有	1									点検
28	計装設備	--	採水ポンプの詰りによる代表水でない水の測定	その他(機器異常)	400	C	b	1	有	1									点検
29	計装設備	--	水量不足、滞留時間大によるタイムアウト	その他(機器異常)	400	A	b	1	有	5									点検
30	計装設備	--	管内生物膜による管内水質変化	その他(機器異常)	400	A	b	1	有	1									点検
31	計装設備	--	維持管理設定ミス、維持管理ミス	その他(機器異常)	400	C	c	3	有	5									点検
32	給配	配水管	腐食による錆こぶ	濁度	151	C	c	3	有	1									手分析
33	給配	配水管	鉄さび剥離	鉄	134	C	c	3	有	1									手分析
34	給配	配水管	マンガン剥離	マンガン	137	C	c	3	有	1									手分析
35	給配	配水管	送配水管劣化、腐食	水量	305	A	b	1	有	1									情報提供
36	給配	配水管	水量不足による圧力低下	水量	305	A	d	2	有	5							PR		RT
37	給配	配水管	残留塩素不足による再増殖	一般細菌	101	A	c	1	有	3									手分析
38	給配	配水管	残留塩素不足による再増殖	従属栄養細菌	400	A	a	1	有	3									手分析



#### 4. 2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定

箇所別に整理した表 4-4 を水質項目毎にソートするとともに、各危害原因事象について、表 4-5 に基づき各リスクレベルに応じて管理措置及び監視方法の見直しを行う。更に、監視結果を評価するための管理基準を管理総括として水質項目毎に設定した。リスクレベル 4 及び 5 についての結果及び管理総括について表 4-6 に示す。

なお、管理基準については、「7.水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証」に後述したように、現行の管理基準とともに、他事例及び文献などを参考に設定し、監視方法については、現行の監視方法（措置）を踏襲することを基本とした。

表 4-5 リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の考え方

リスクレベル	管理措置がある場合	管理措置がない場合
1	1 年に 1 回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな措置を検討し、必要なら実施（導入）する。
2	1 年に 1 回は管理措置の有効性の検証を行う。 データの監視及び処理に気を付ける。	新たな措置を検討し、実施（導入）する。
3~4	管理措置及び監視方法の適切（有効）性を再検討する。 ①管理措置及び監視方法が適切（有効）な場合 →データの監視及び処理に気を付ける。 ②管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合 →新たな措置を速やかに実施（導入）する。	新たな措置を速やかに実施（導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を確認する。
5	管理措置及び監視方法の適切（有効）性を慎重に再検討する。 ①管理措置及び監視方法が適切（有効）な場合 →データの監視及び処理に特に気を付ける。 ②管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合 →新たな措置を直ちに実施（導入）する。	新たな措置を直ちに実施（導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を慎重に確認する。

### 4. 3 管理措置及び監視方法の評価

#### リスクレベル 5

次亜塩素酸ナトリウム長期貯留に伴う塩素酸の増加については、配水池における残留塩素濃度の常時監視と次亜塩素酸注入量の把握によりリスクは回避できるものと考えられる。しかし、更なる安全性確保のため、次亜塩素酸ナトリウムの貯留時間の短縮や、分解を抑制するための新たな措置を速やかに検討する。

表 4-6 水質管理項目別の管理基準等の設定

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	リスクレベル	浄水	薬品	薬品	薬品	計装	給配	給配	貯水
	箇所	種別				配水池	次亜塩素酸ナトリウム	場内管路関係	共通事項	設備	配水管	給水	槽水
2	浄水	配水池	後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	残留塩素	5	手分析	R						R
12	薬品	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	残留塩素	1							手分析	
17	薬品	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがい)	残留塩素	1				点検				手分析
18	薬品	共通事項	薬品受入れミス(仕様外)	残留塩素	1				点検				手分析
19	薬品	共通事項	気象による薬品凍結	残留塩素	1				点検		点検	手分析	
20	薬品	共通事項	注入管の目詰り(エアロック)	残留塩素	3				点検		点検	点検	
21	薬品	共通事項	注入管の目詰り(スケール付着)	残留塩素	1				点検		点検	点検	
22	薬品	共通事項	劣化による注入管破損	残留塩素	2				点検		点検	点検	
23	薬品	共通事項	工事、搬入による注入管破損	残留塩素	2				点検				
24	計装	設備	モニタリング機器異常	残留塩素	3						R		
41	給配	配水管	残留塩素不足	残留塩素	3		R					手分析	情報提供
56	給配	給水	クロスコンタクション	残留塩素	2							手分析	情報提供
57	給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素	1							手分析	情報提供
75	貯水	槽水	クロスコンタクション	残留塩素	1								情報提供
76	貯水	槽水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素	1								情報提供
管理総括						1) 監視地点：配水池・配水管				1) 監視地点：給水栓			
						2) 監視項目：残留塩素				2) 監視項目：残留塩素			
最重要						3) 管理基準：0.45~0.70				3) 管理基準：>0.10			
						4) 監視方法：手分析				4) 監視方法：手分析			

## 5. 対応方法の設定

### 5. 1 管理基準を逸脱した場合の対応

監視によってプロセスが管理基準を逸脱していることが判明した場合は、以下の①～④の内容を基本に対応することとする。

管理基準逸脱時の対応方法を表 5-1 に示した。

#### ①施設・設備の確認点検

施設の状態確認、薬品注入設備の作動確認、監視装置の点検等

#### ②修復・改善

管の清掃・交換、機器・設備の修繕、代替機へ切替等

#### ③配水停止

#### ④関係機関への連絡・働きかけ

表 5-1 管理基準を逸脱した場合の対応方法（残留塩素）

監視項目	監視地点	管理基準	監視方法	対応方法	
残留塩素	配水 残留塩素	①立田配水場 ②佐屋配水場 ③弥富配水場	設定値 範囲内	残留 塩素計 (連続)	①次亜塩素酸ナトリウム 注入量設定値の点検 →・注入量設定値の修正 ②残留塩素計の点検 →・残留塩素計の調整 ③次亜塩素酸ナトリウム 注入設備の点検 →予備機への切替 注入設備の修復
	給水 残留塩素	①船頭平 閘門公園 ②西浜	<b>0.1</b> (mg/l) 以上	手分析 (2箇所)	①「各配水場」の状況を確認 →・「各配水場の対応方法」 による ②配水課長及び管理係長、 配水係長へ連絡 →・排水作業等の実施 ・原因調査 ・水配運用の適正化

## 5. 2 緊急時の対応

管理基準からの大幅な逸脱や予測できない事故等による緊急事態が起こった場合の対応は図 5-1 に示す。また、その際の記録、報告に関しては、事故（故障）時の報告書の様式を表 5-2 に示す。

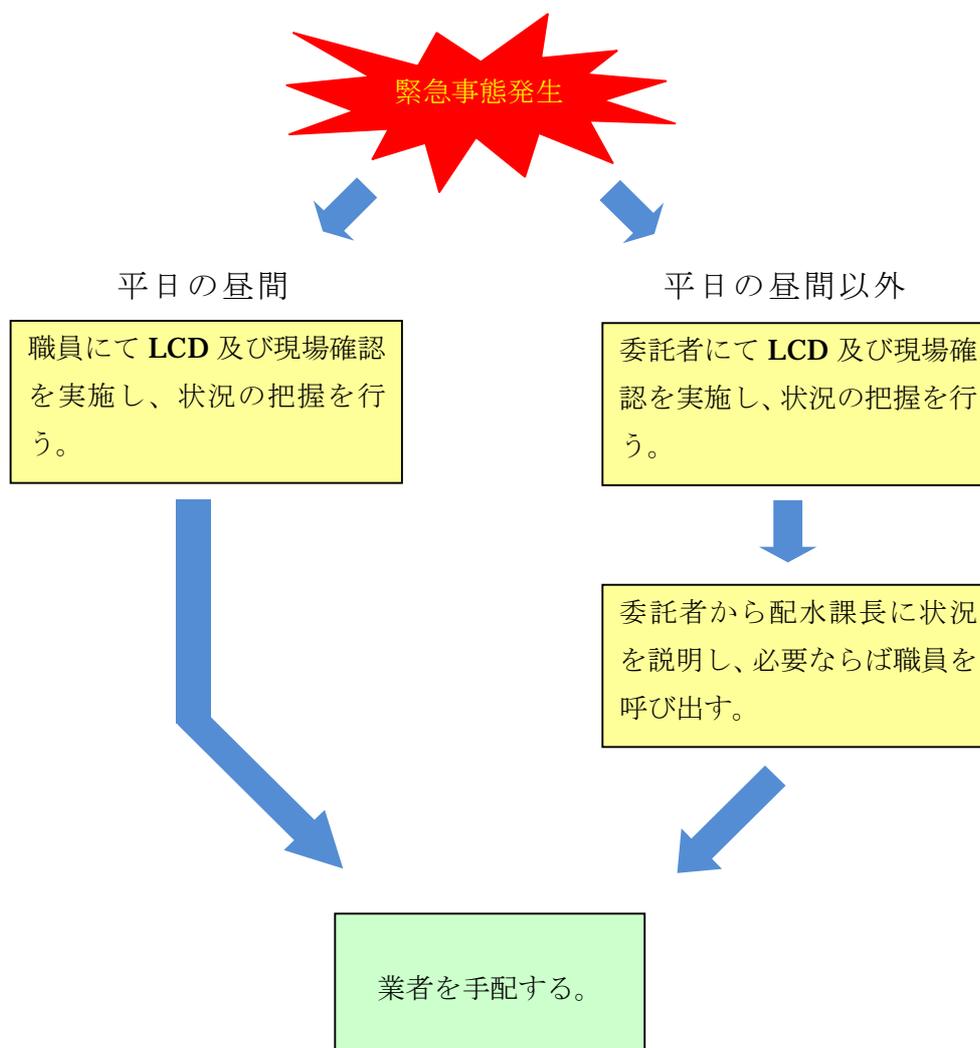


図 5-1 緊急事態発生時の対応フロー図

表 5-2 事故（故障）報告書

故障（事故）対応報告書		施行課長	課長補佐	係長	係	監督職員	報告者
発生日時	平成 年 月 日（ ） 時 分				天候		
勤務者			現場対応者				
故障場所			故障内容				
故障原因							
対応処置							
<u>対 応 経 過</u>							

### 5. 3 運転管理マニュアル

#### (1) 運転管理マニュアル

運転管理マニュアルとして配水場管理業務要綱に準拠するものとする。

## 6. 文書と記録の管理

### (1) 水安全計画に関する文書及び記録

水安全計画に関する文書及び一覧を表 6-1 に示す。

表 6-1 水安全計画に関する文書一覧

文書の種別	文書名	備考
水安全計画	各配水場水安全計画	本書
運転管理に関する文書	配水場管理業務要綱	
様式類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運転日報、月報、年報</li> <li>・事故(故障)報告書</li> <li>・水安全計画実施状況の検証の議事録様式</li> </ul>	

### (2) 水安全計画に関する記録の管理

海部南部水道企業団の水安全計画に関する記録を表 6-2 に示す。記録様式は、現在用いているものを基本とした。

表 6-2 水安全計画に関する記録一覧表

記録の種別	記録の名称	保管期間	保管責任者
運転管理記録	作業・点検報告書	5年	管理係長
	各配水場運転日・月・年報	5年	管理係長
	水質検査結果(毎日・毎月)	5年	管理係長
	各種巡回時点検表	5年	管理係長
事故等の報告記録	故障関係綴	長期	管理係長
水安全計画システム関係の記録	水安全計画実施状況の検証チェックシート	5年	管理係長
	水安全計画実施状況の検証の議事録(資料を含む)	5年	管理係長
	水安全計画レビューの議事録(資料含む)	5年	管理係長

## 7. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

### (1) 水安全計画の妥当性確認

塩素注入量については、現状の水質において、配水出口の残留塩素を **0.60～0.70 mg/ℓ**にすることにより、給水末端における残留塩素 **0.1 mg/ℓ**以上を確保できることが、創設以来の経験として継承されている。

#### ・ 残留塩素

##### (1-1) 管理措置

- ①薬品関連設備：次亜塩素酸ナトリウムの劣化防止として妥当な管理点である。
- ②配水管：残留塩素計の設置点であり、モニタリング機器の管理点として妥当である。

##### (1-2) 監視方法

- ①配水場内では連続測定計器、また特定の地点にて手作業を実施しており妥当である。

##### (1-3) 監視地点

- ①送水管出口：県水受水の流入点であり、妥当である。
- ②配水管：配水池から配水へ向けた残留塩素の測定及び注入の監視地点として妥当である。
- ③給水栓：配水システムの末端域を代表しており監視点として妥当である。

##### (1-4) 管理基準

- ①配水管出口：給水栓水において、いつでも、どこでも **0.1mg/ℓ**以上を保持する必要がある、夏季に立田配水場は **0.55～0.60mg/ℓ**、弥富配水場 **0.65～0.70mg/ℓ**を確保することは最重要である。
- ②給水栓：水道法施行規則において **0.1mg/ℓ**以上確保する必要がある。

##### (1-5) 実績データ（平成 28 年度）

- ①配水（3 地点、ただし最低値・平均値は停止時測定のある立田配水場を除く 2 地点）、給水栓（5 地点）の実績データは管理基準をやや上回っているが、概ね満足しているといえる。実績データから見た妥当性も確認された。
  - ・ 配水 **0.6～0.8mg/ℓ**（平均 **0.7mg/ℓ**）（365 回測定）
  - ・ 給水栓 **0.3～0.8mg/ℓ**（平均 **0.6mg/ℓ**）（365 回測定）

### (2) 実施状況の検証

当企業団における水安全計画の検証は、配水課及び補助職員（配水課長が指名）によって、必要に応じて実施する。また、検証の責任者は管理係長とする。検証に当たっては、表 7-1 に示すチェックシートを基本とする。

表 7-1 検証のためのチェックシート

内容	チェックポイント	確認結果(コメント)
①水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか	①毎日の残留塩素等の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度	適・否
	②定期水質検査結果書 ・水質基準等との関係	適・否
②管理措置は定められたとおりに実施したか	①運転管理点検記録簿 ・記録内容の確認	適・否
③監視は定められたとおりに実施したか	①運転管理点検記録簿 ・日々の監視状況	適・否
④管理基準逸脱時等に、定められたとおりに対応をとったか	①対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法の的確さ	適・否
⑤④によりリスクは軽減したか	①対応措置記録簿	適・否
	②水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	適・否
⑥水安全計画に従って記録が作成されたか	①運転管理点検記録簿 ・受水、配水、水位、電気関係、薬品使用量等の記録	適・否
	②水質検査結果書 ・県水及び給水栓水残留塩素の記録	適・否
	③対応措置記録簿の記載方法	適・否
⑦その他 水安全計画の目標達成度		適・否 理由

## 8. レビュー

### (1) 確認の実施

水安全計画の適切性を確認する。

確認に当たっては、以下の情報を総合的に検討する。

- ①水道システムを巡る状況の変化（水道施設（計装機器更新等を含む）の変更内容を含む。）
- ②水安全計画の実施状況の検証結果
- ③外部からの指摘事項
- ④最新の技術情報

また、確認を行う事項を次に示す。

- ①新たな危害原因事象及びそれらのリスクレベル
- ②管理措置、監視方法及び管理基準の適切性
- ③管理基準逸脱時の対応方法の適切性
- ④緊急時の対応の適切性
- ⑤その他必要な事項

### (2) 改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改訂する。

### (3) 周知及び教育訓練

水安全計画に関わる教育訓練は、定期及び臨時の「レビュー」の直後にシステムを周知する観点から庁内LAN（サイボウズ）等を利用して全職員に公開する。

## 9. 支援プログラム

以下に示す文書を水安全計画支援プログラムとする。水安全計画の実施に当たってはこれらの文書に特に留意すること。

なお、これらの文書の最新版は、事務室書庫に一括保管するものとする。

文書の種別	文書内容	文書名
施設・設備に関する文書	施設・設備の規模、能力	配水場管理業務要綱
運転管理に関する文書	保全・管理に関する内容	
	運転管理について詳しく記した標準作業手順書	
緊急時対応に関する文書	地震、震災時の対応	地震防災応急対策要綱
	クリプトスポリジウム対応	クリプトスポリジウムによる水質汚染事故に係る危機管理実施要綱
	テロ行為への対応	テロ事件対策要綱
	水質汚染事故対策	水質汚染事故対策要綱
	インフルエンザへの対応	新型インフルエンザ対策本部設置要綱
水質検査に関する文書	水質検査計画	海部南部水道企業団 水質検査計画
	水質検査結果(年報)	
健康診断に関する文書	職員及び委託者の健康診断等	健康診断に関する綴
様式類	報告書 結果書等	立田配水場運転日報綴
		佐屋配水場運転日報綴
		弥富配水場運転日報綴
		共通日報綴

平成23年7月作成  
平成30年1月改正